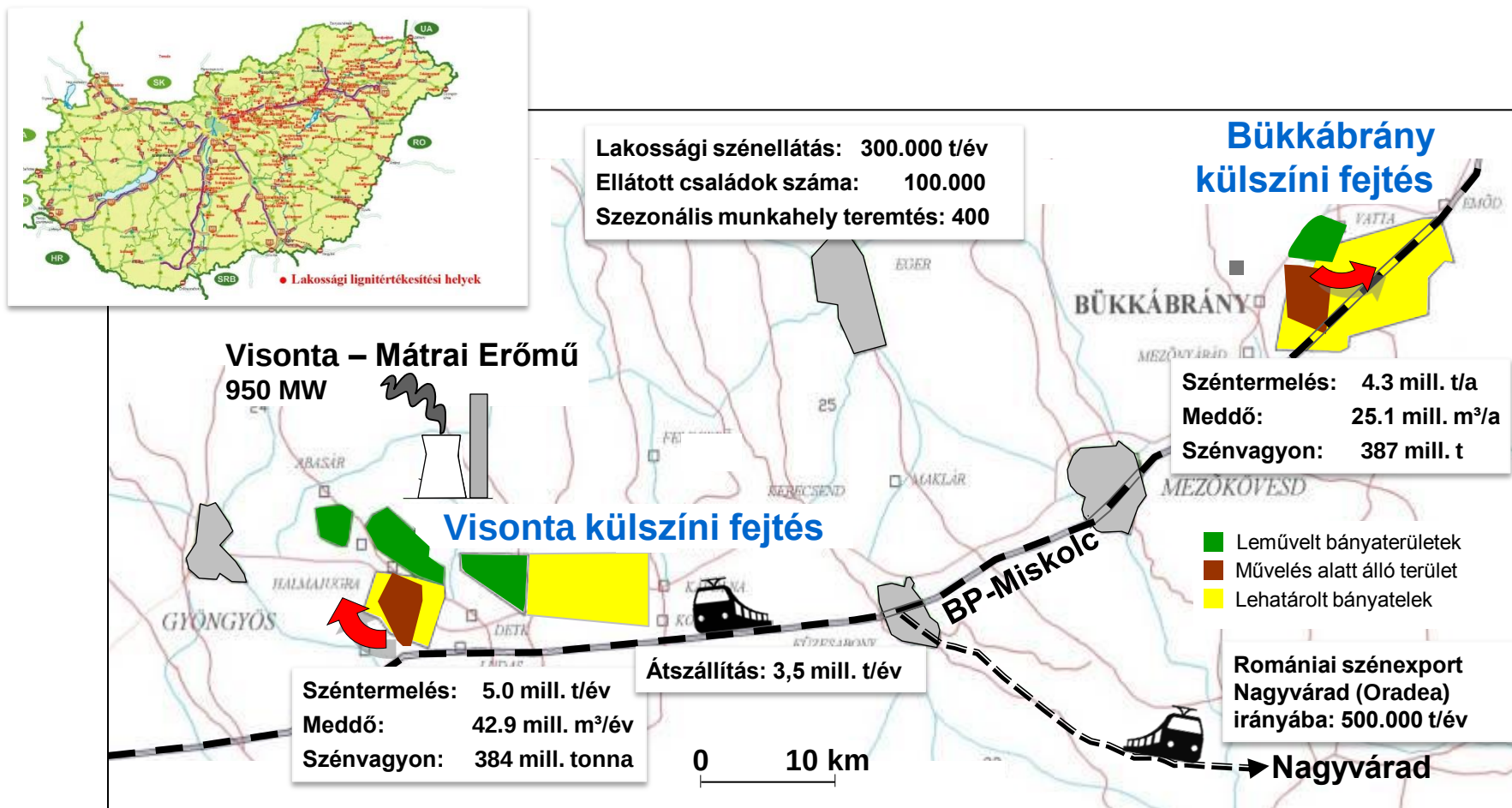




A Mátrai Erőmű Jövője Energetikai Szakkollégium 2016. Február 25.

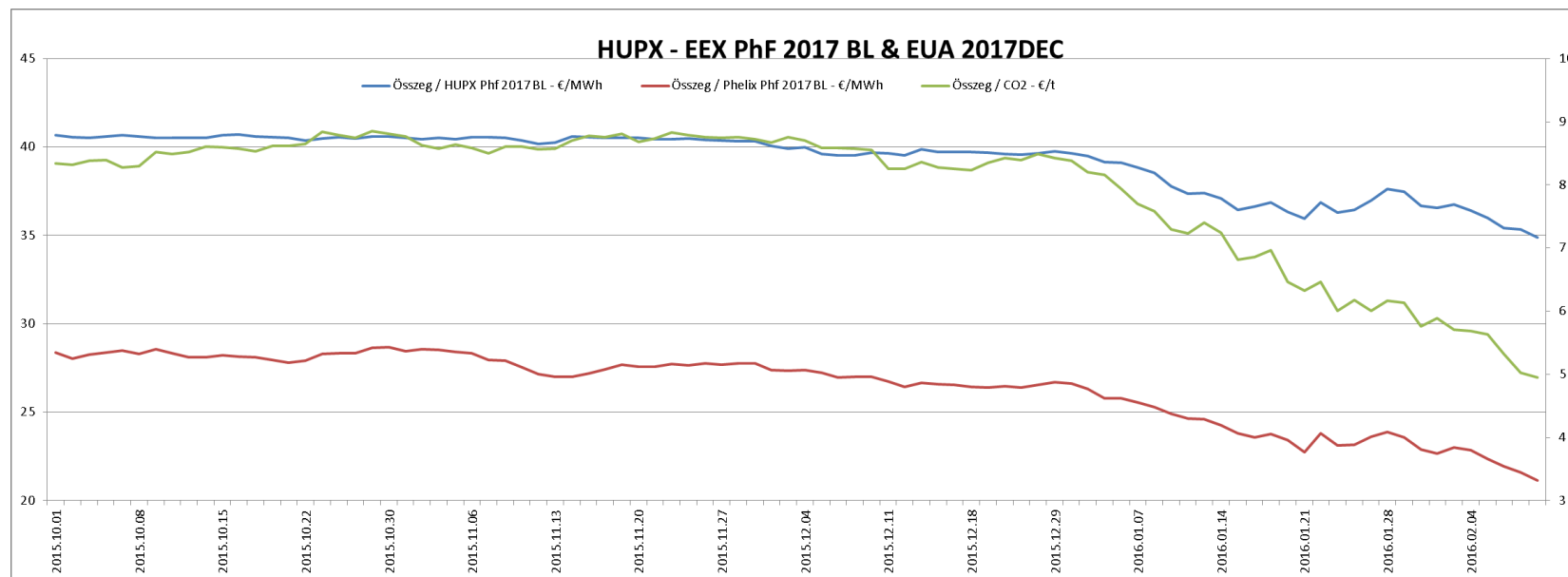
Dr. Valaska József

A visontai és a bükkábrányi bányákban 800 millió tonna lignit áll rendelkezésre



Bőségesen áll rendelkezésre szén, de kérdéses, hogy dekarbonizációban elkötelezett Európában hogyan lehet ezt hasznosítani. A kőkorszak sem azért ért véget, mert elfogytak a kövek.

A nagykereskedelmi forward árak csökkenése veszélyezteti a hazai áramtermelés fennmaradását

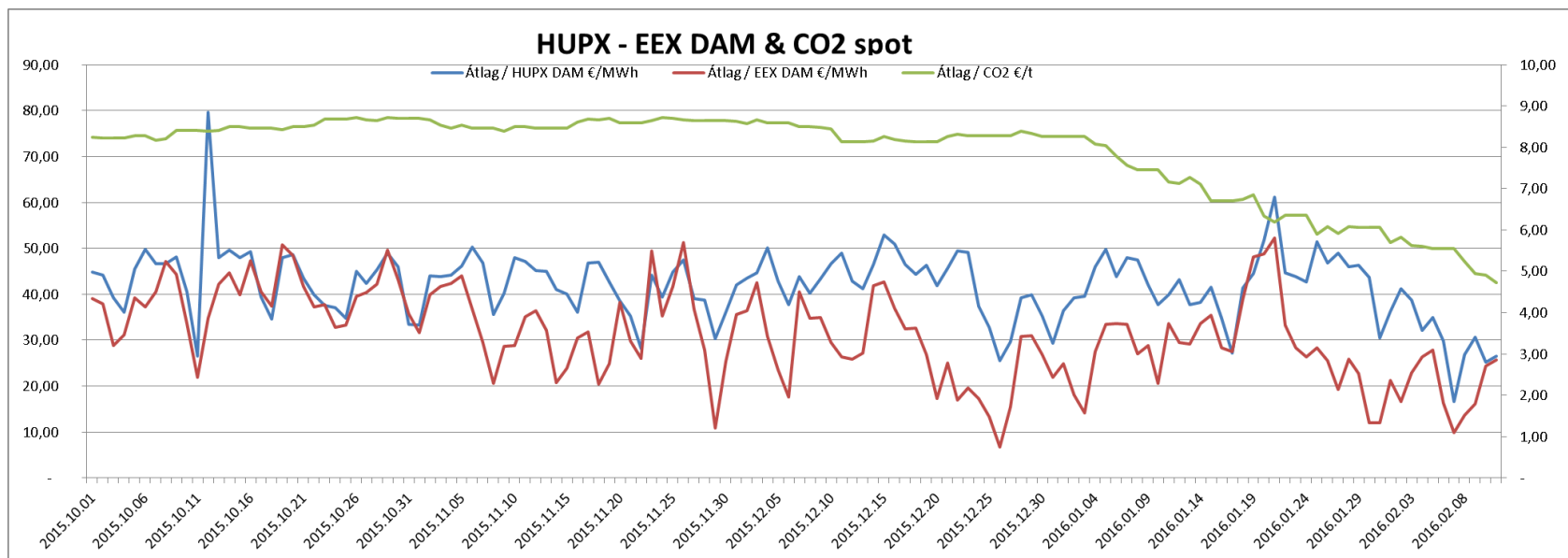


Az évtized elejétől a piaci árak 50%-al csökkentek, miközben a fosszilis termelést 6-10€/MWh-s CO2 adó terheli.

A régi, alacsonyabb hatásfokú erőművek,- mint a Mátra – a gazdasági működőképességük határára értek.

A jövőbeni fejlesztések az egész szektorban kérdésesek, a megújulókat kivéve.

A másnapi piacok 2016. évi további árcsökkenése felemésztja a tervezett nyereségeket az erőműveknél

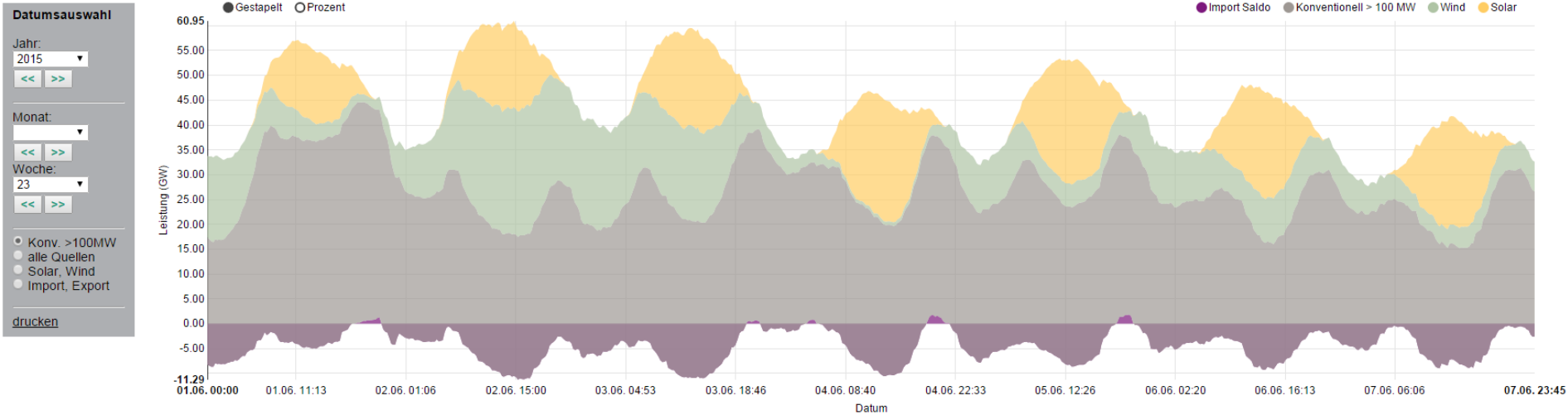


A másnapi piacokon az áramárak közelítenek az USA-ban kialakult árakhoz, ahol a palagáz korlátlan piacra vitele, Míg Európában a német szubvencionált megújuló többletek adnak erre lehetőséget.

A nagykereskedelmi árak csökkenésének hátterében a szubvencionált németországi megújuló energiatermelés áll

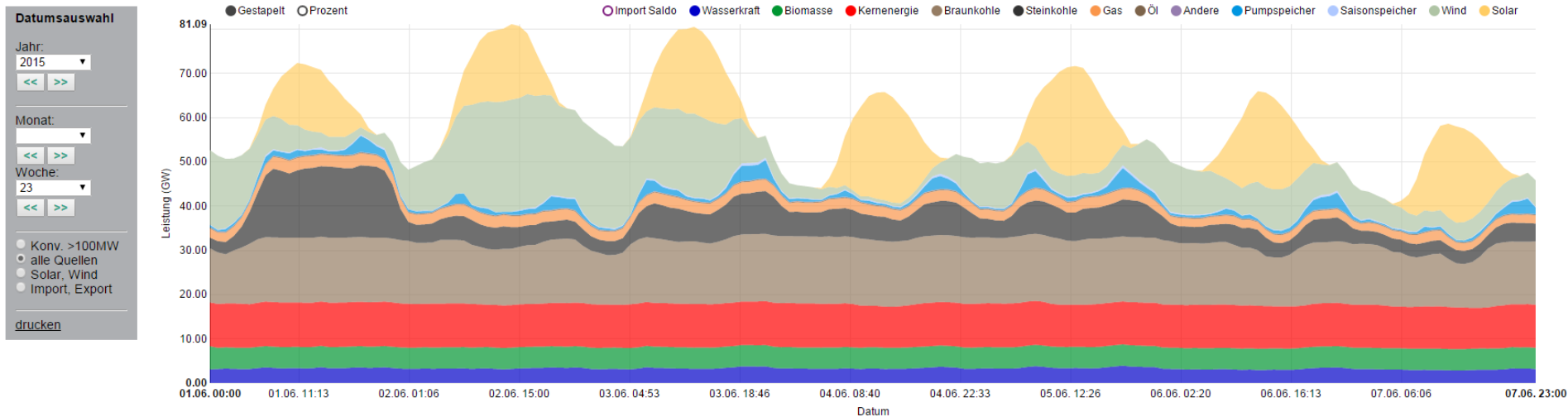
Stromproduktion in Deutschland in Woche 23 2015

 Hinweise



Stromproduktion in Deutschland in Woche 23 2015

 Hinweise

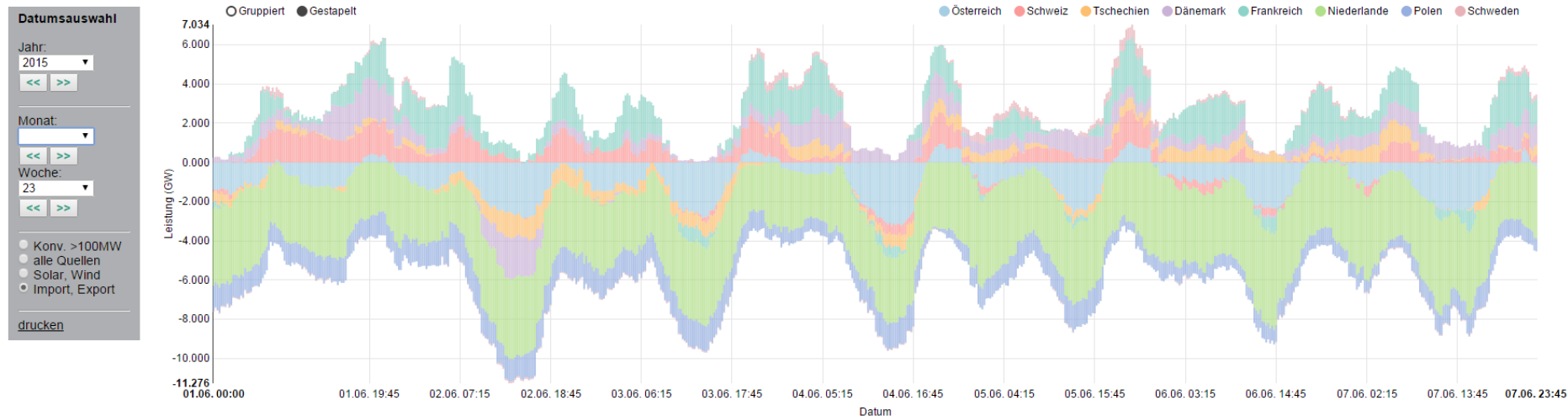


A német villamos-energia rendszer nappal exportra kényszerül, míg éjszaka importál

- > Napközben a javarészt az ausztriába irányuló irányú export nő meg (onnan meg MO-ra...)
- > Éjszaka pedig a francia és svájci atom-villanyt hozzák be a Németországba
- > A konvencionális erőművek jelentős része tartalékban áll.

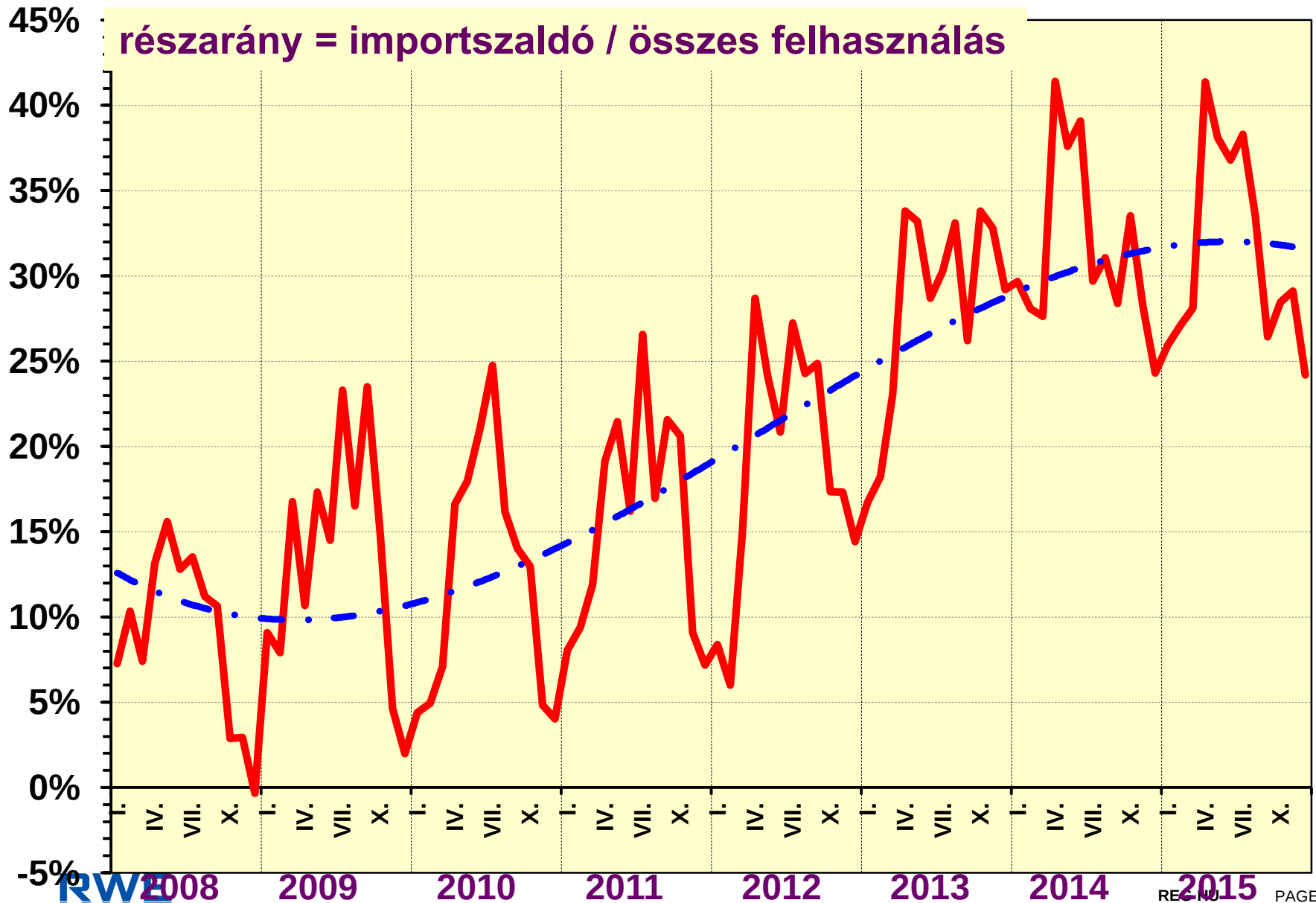
Stromimport und -export von Deutschland in Woche 23 2015

 Hinweise



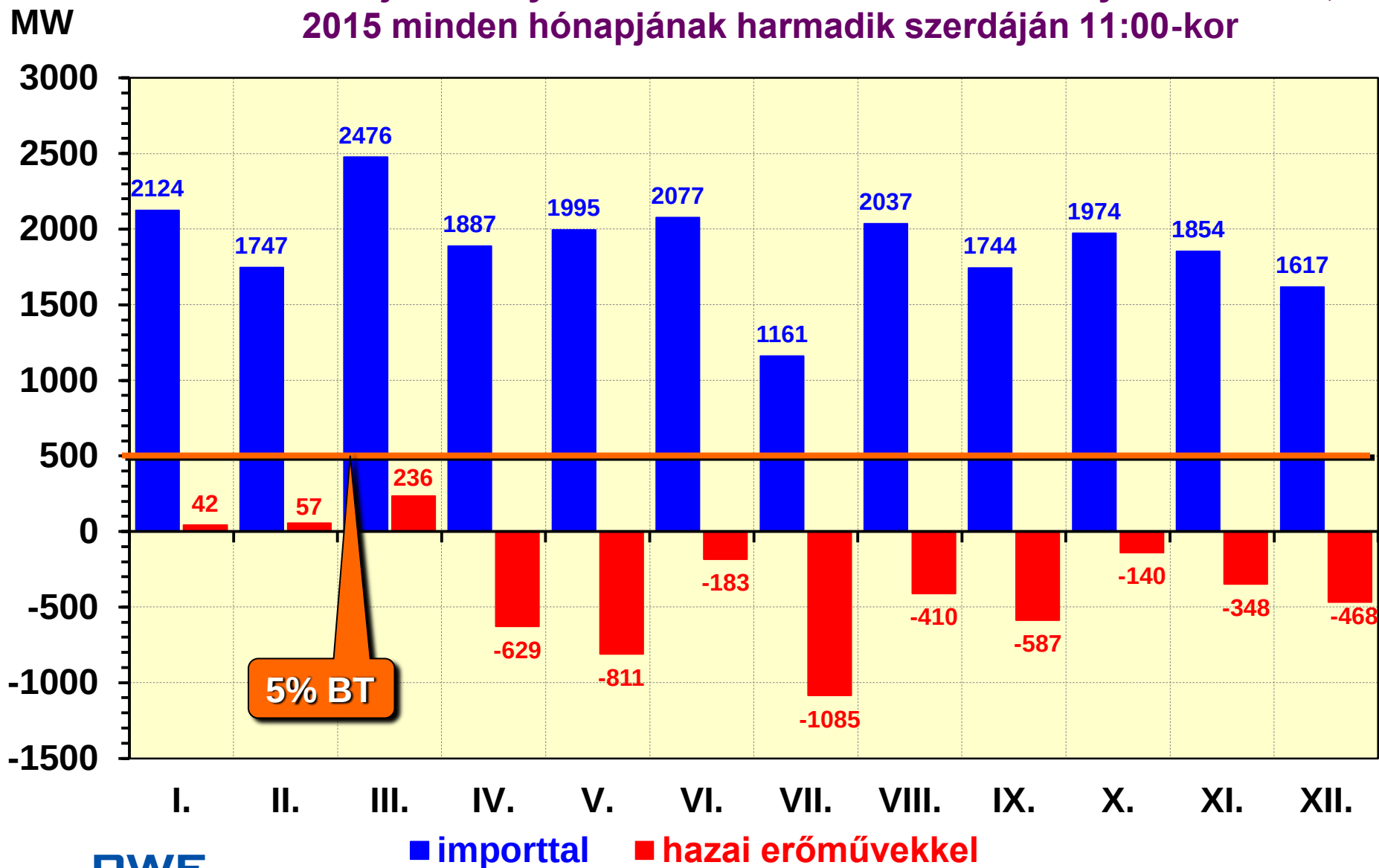
Positive Werte repräsentieren Import. Negative Werte repräsentieren Export.
Datenquelle: 50 Hertz, Amprion, Tennet, TransnetBW, ENTSO-E
letztes Update: 27 Oct 2015 19:47

A nagykereskedelmi árak csökkenése a magyar hazai termelést kiszorítja a piacról



2015-ben – import nélkül nem volt biztosítható az UCPTÉ rendszerben előírt maradó teljesítmény

Maradó teljesítmény = összes tartalék – rendszerirányítási tartalék,
2015 minden hónapjának harmadik szerdáján 11:00-kor



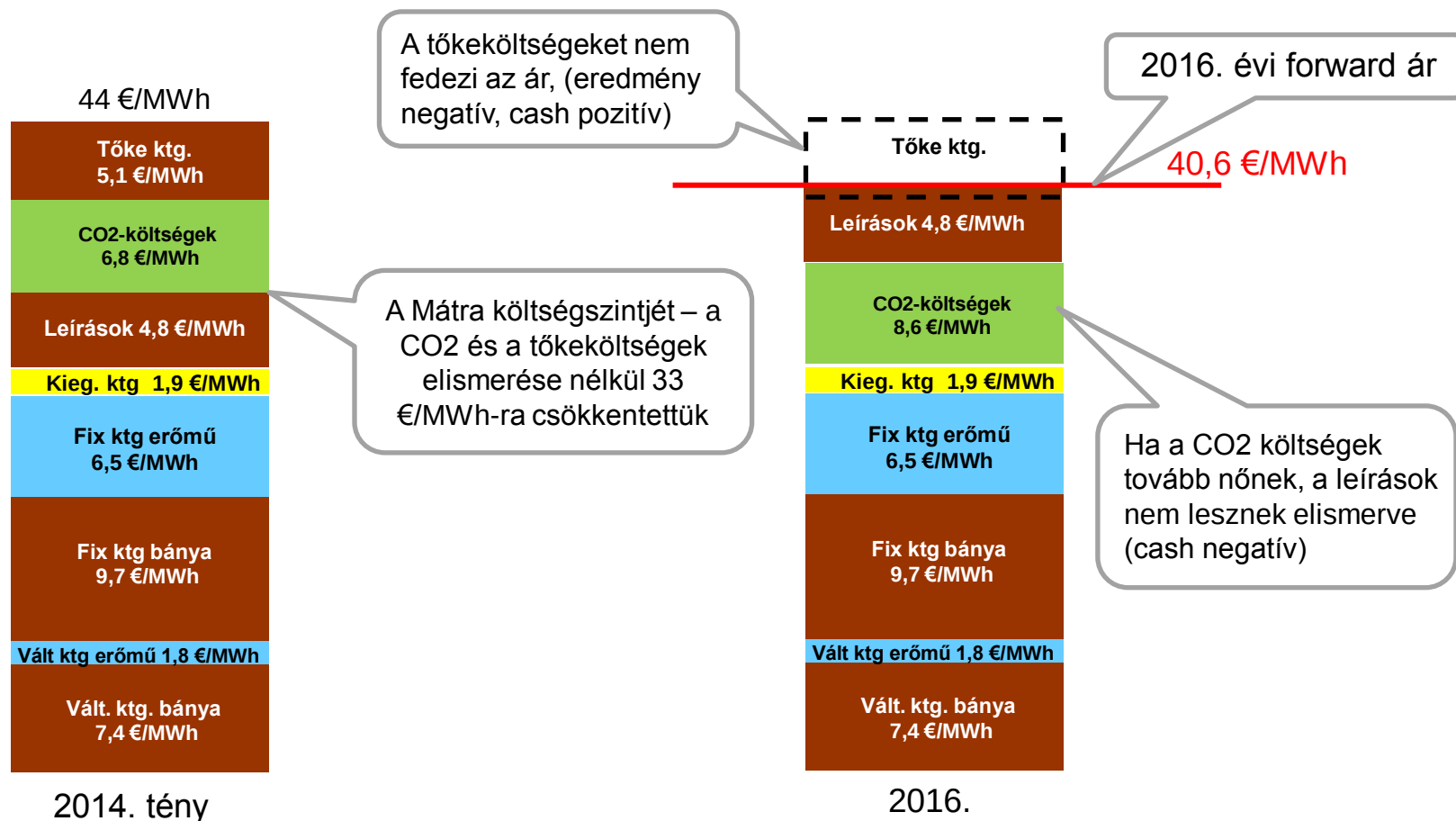
A hazai villamosenergia-ellátás biztonságának kockázatai

- A maradó erőműpark már nem tudná biztonságosan ellátni villamos energiával Magyarországot. Más országokkal szemben, - ahol az olcsó import üzleti előnyt hordoz – Magyarország számára az import kényszerré vált. Ezzel az ország energiafüggősége növekedett.
- Az import növekedésében a német többlet mellett közrejátszott, hogy a balkáni régió áramimportja jelentősen visszaesett, növelve a magyarországi szabad forrásokat.
- A többlet kapacitások azonban az elkövetkező 10 évben eltűnhetnek a piacról, mert
 - a németországi atomerőműveket 2022-ig bezárják, és Németország 2030-ig leépíti szénés kapacitásai nagy részét is,
 - 2016. január 1-től a szénerőműveknek az új IED előírásokat be kell tartaniuk,
 - az EU ETS-ben a „piacstabilitási tartalék” bevezetése és az árak növekedése a szénerőműveket (a Mátrát is) veszteségessé teszi
- A hazai árakat nem az EEX ár, hanem a HUPX-en megjelenő kínálati mennyiség határozza meg. A szabad kapacitások csökkenése a nagykereskedelmi árak növekedéséhez vezethet.

A Mátrai Erőmű közép- hosszú távú működésének kockázatai

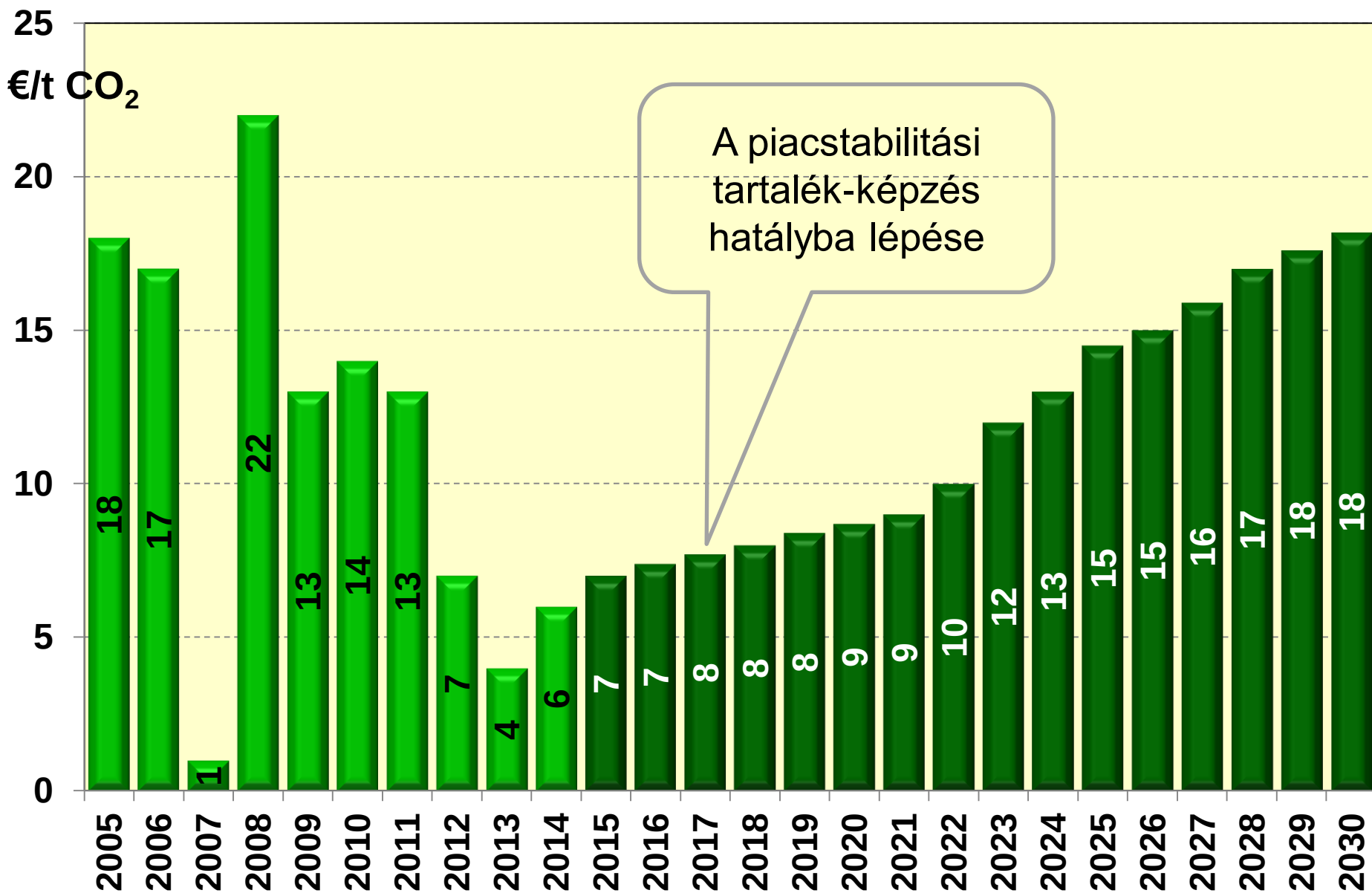
- A Máttra költségeit az elmúlt években úgy csökkentettük, hogy relatíve magas nyereségszint legyen elérhető, annak érdekében, hogy a csökkenő áramárak és a növekvő CO2 költségek ne vigyék veszteségbe.
- Ezt a folyamatot az alacsony CO2 költségek – ahogyan Lengyelországban vagy Csehországban – segítették.
- A fentiek ellenére a Máttra kitettsége a piaci áraknak, de főképpen a CO2 költségeknek magas. A jelenlegi 6-7 euró/tonnás CO2 árak megduplázódása – a régi egységek alacsony hatásfoka miatt – már veszteségessé tenné a Mátrát.
- A piacstabilitási tartalék bevezetése az EB által mindenképpen a Máttra pozíciójának romlásához fog vezetni, legkésőbb 2020 után. Ha nem akarjuk, hogy a hazai termelés tovább csökkenjen, akkor a hatásfokot növelni kell, és ennek reális alternatívája egy új blokk építése.
- Új szénerőművi blokk építése, többségi állami tulajdon nélkül (az új blokkra értendő) nem képzelhető el.

A szénalapú áramtermelés 2016-ban már nem termel nyereséget

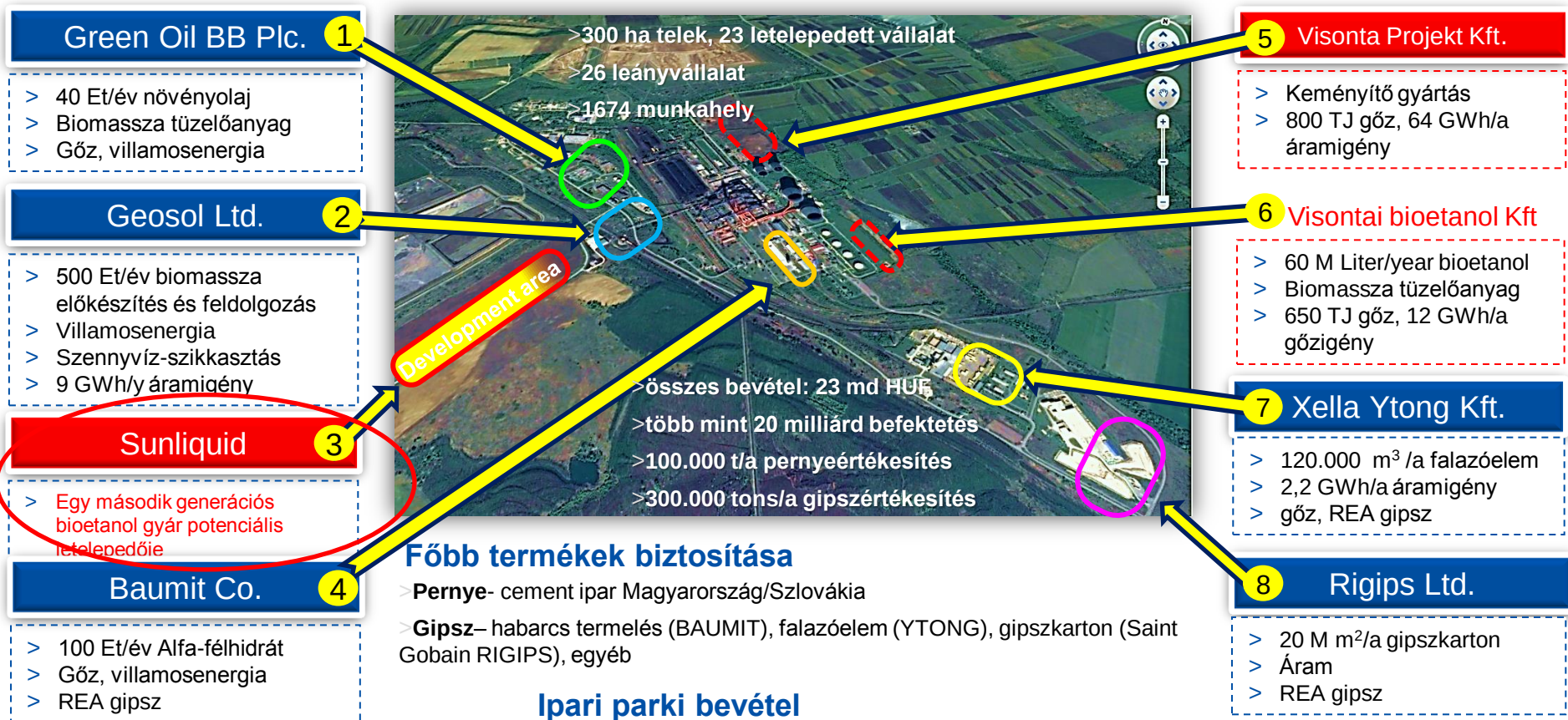


A forward áramárak 2016-ra 40,6 €/MWh-ra estek, miközben a CO2 árak 7,2 €/t-ra növekedtek.

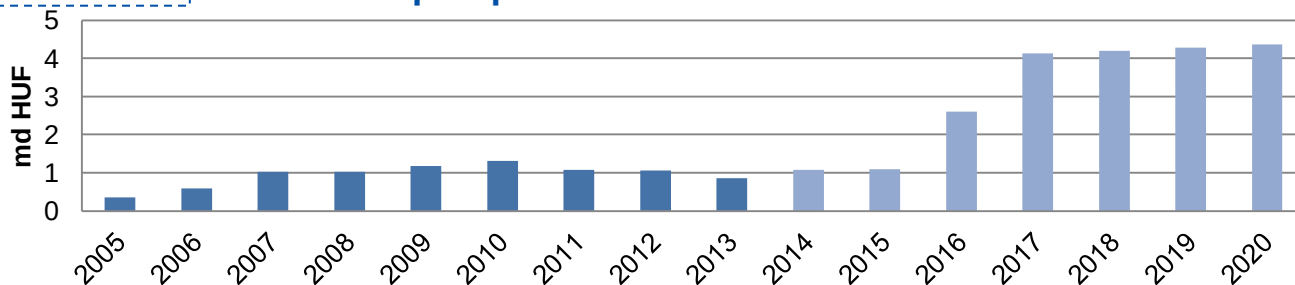
A CO₂-emisszió piaci árváltozása (prognózis)



A jövedelmezőség javításának egyik eszköze az ipari park fejlesztése



Ipari parki bevétel



A betelepülő új vállalkozások mellett az energiaellátás biztonsága érdekében középtávon a Mátrának is be kell fektetnie



Visonta
Projekt Kft.

- ▶ Új keményítőgyár
- ▶ Tervezett kereskedelmi üzem: 2016. július 1.
- ▶ 64 GWh/a villamos energia
- ▶ 800.000 GJ/a gőz
- ▶ 480.000 m³/a nyersvíz
- ▶ 100 millió EUR befektetés

- ▶ A szükséges energia infrastruktúrát (gőzvezetékek, kábelezés) a Hungarowheat építi
- ▶ Éves bevétel: 2 milliárd HUF
- ▶ 4 millió EUR infrastruktúra befektetés növeli a Mátra értékét



Visonta
Bioetanol
Kft.

- ▶ Új bioetanol gyár
- ▶ Tervezett kereskedelmi üzem: 2016. augusztus 1.
- ▶ 10 GWh/a villamos energia
- ▶ 650.000 GJ/a gőz
- ▶ 480.000 m³/a nyersvíz
- ▶ 32 millió EUR befektetés

- ▶ A szükséges energia infrastruktúra készen van és a Visonta Bioetanol bővíti 0,7 millió euró értékben (ez növeli a Mátra értékét)
- ▶ A biomassza maradványt helyileg lehet hasznosítani
- ▶ Éves bevétel: 1 milliárd HUF



Tartalék
gőzkazán

- ▶ Alacsony capex megoldás a tartalék gőztermelésre, a lignitblokkok leállítása esetén vagy hosszabb kieséskor nagyjavítás miatt
- ▶ Gőzellátás biztosítása különösen forró időjárási körülmények között
- ▶ Gáz infrastruktúra rendelkezésre áll
- ▶ A telephely minimális gáz- és gőzvezeték befektetést igényel

- ▶ A projekt tervet ki kell dolgozni, a fenn említett projekt elkezdődik
- ▶ 1,5 millió EUR befektetés
- ▶ A megtérülés az elkerült büntetéseken alapul
- ▶ Legkésőbb 2017-ben szükséges döntés

A Mátra jelenlegi engedélyei 2025-ben járnak le

Az alaptevékenység befejezése

- > A Mátra ma, a fejlesztések elmaradásának esetére, a telephely szanálási tervein dolgozik, annak érdekében, hogy optimalizálja a bezárási költségeket, és megfelelő céltartalékot képezzen az erőmű és a bányák bezárására.
- > A jelenlegi blokkok termelése a tervek szerint 2025-2027 között fejeződik be. Ezen időpontra a Mátrának gondoskodnia kell arról, hogy az ipari parkba betelepült cégek működőképessége fennmaradjon.



A telephely energetikai célú hasznosítása

- A telephelyen egy új 500 MW teljesítményű lignitblokk létesítésének az előkészítése a meglévő blokkok folytatásaként megtörtént
- A maradó erőmű az energiaigények és az árak függvényében üzemelhet

A telephely vegyipari célú hasznosítása

- 2014-ben megkezdtek a tárgyalásokat az IGTex Chemical Engineering Company, HongKong, aki 12 millió tonna/év lignit átvételére adott LOI-t
- A cég az ipari parkba betelepülve az elgázosítással történő villamosenergia-termelés mellett ammóniát, UREA-t, kénsavat, etanolt, cellulóz etanolt, metanolt, biometanolt, ecetsavat és különböző melléktermékeket tervez gyártani az európai üzemei számára.

15-30 MW-os biomassza-szén vegyestüzelésű blokk létesítése mindenképpen szükséges

Műszaki adatok

- > 200 t/h cirko-fluid tüzelésű kazánra alapozott biomassza tüzelésű blokk
 - > Szén, mint tartalék tüzelőanyag felhasználással
 - > Megújuló villamos energia termelés
 - > Az ipari parki igények kielégítésére (bio-etanol, fenntarthatósági kritériumok teljesítése)
 - > A meglévő biomassza logisztika kiaknázása
 - > Barna mezős beruházás
-
- > A telephely reorganizációja esetén önállóan el tudja látni a fennmaradó ipari parki létesítményeket



Következő lépések

- > Döntés előkészítés
- > Engedélyezési eljárások lefolytatása
- > Pénzügyi feltételek biztosítása
- > A beruházás kezdő időpontjának rögzítése, a további ipari parki fejlesztések és igények alapján

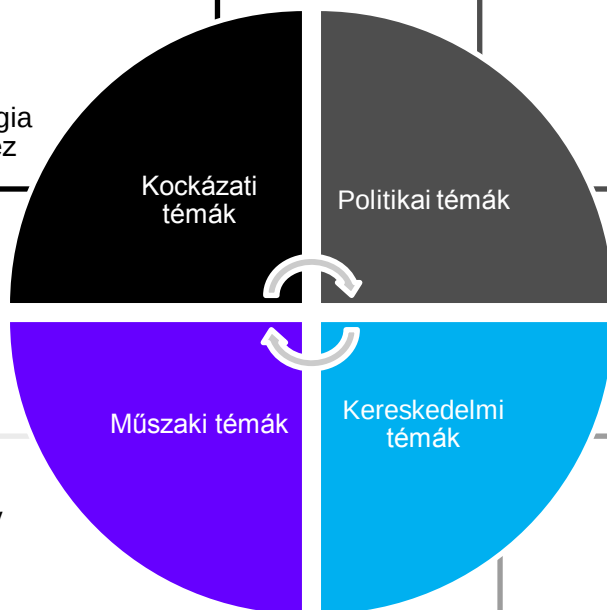
Költségek

- > A blokk bekerülési költsége tartalék gázkazán létesítéssel együtt 30 milliárd HUF

Az évtized végéig azonban dönteni kell a Mátra fő tevékenységének fejlesztéséről is, mert a meglévő technológia nem lesz fenntartható

A villamosenergia-termelés mint alaptevékenység fenntartása

- Magas CO₂ költség-kitettség az alacsony hatásfok miatt
- Növekvő CO₂ árak alacsony villamosenergia árakkal veszteségekhez vezetnek



- A Mátra hozzájárulása a nemzeti költségvetéshez magas – az államnak hozzá kellene járulnia a CO₂ költségek viseléséhez



- Az új blokk legyen nagy hatékonyságú
- A CO₂ letárolással foglalkozni kell

- Minden befektetést támogatnia kellene a kormánynak, pl. PPA által

> Ez összhangban van a magyar energia stratégiával, ami 400 MW kapacitás fenntartását tartalmazza 2020-tól. Jogi háttér: 77/2011. (X. 14.) Országgyűlési határozat: a lignit a Nemzeti Energia Stratégia egyik pillére

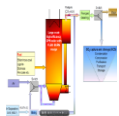
> A tárgyalásoknak kormányzati szinten kell megkezdődni a befektetési struktúráról, pl. az MVM-en keresztül

> Az üzemeltetési és karbantartási tevékenység valamint a lignitellátás a múltbeli módon történhet



Új 450 MW blokk

- USC param. BAT szerint
- Műszaki paraméterek: 462 MW_{net}, 43%_{net}
- 1,0 md € befektetési költség
- Befektető: MVM
- Szénészállítás és üzemeltetés: Mátra



Új 450 MW oxy-fuel blokk

- Oxy-fuel kazán rugalmas üzemmel
- Műszaki és pénzügyi adatok kidolgozása: Alstom
- Előny: CCS előkészítés CO₂-mosó nélkül



IV-V. blokkok retrofitja

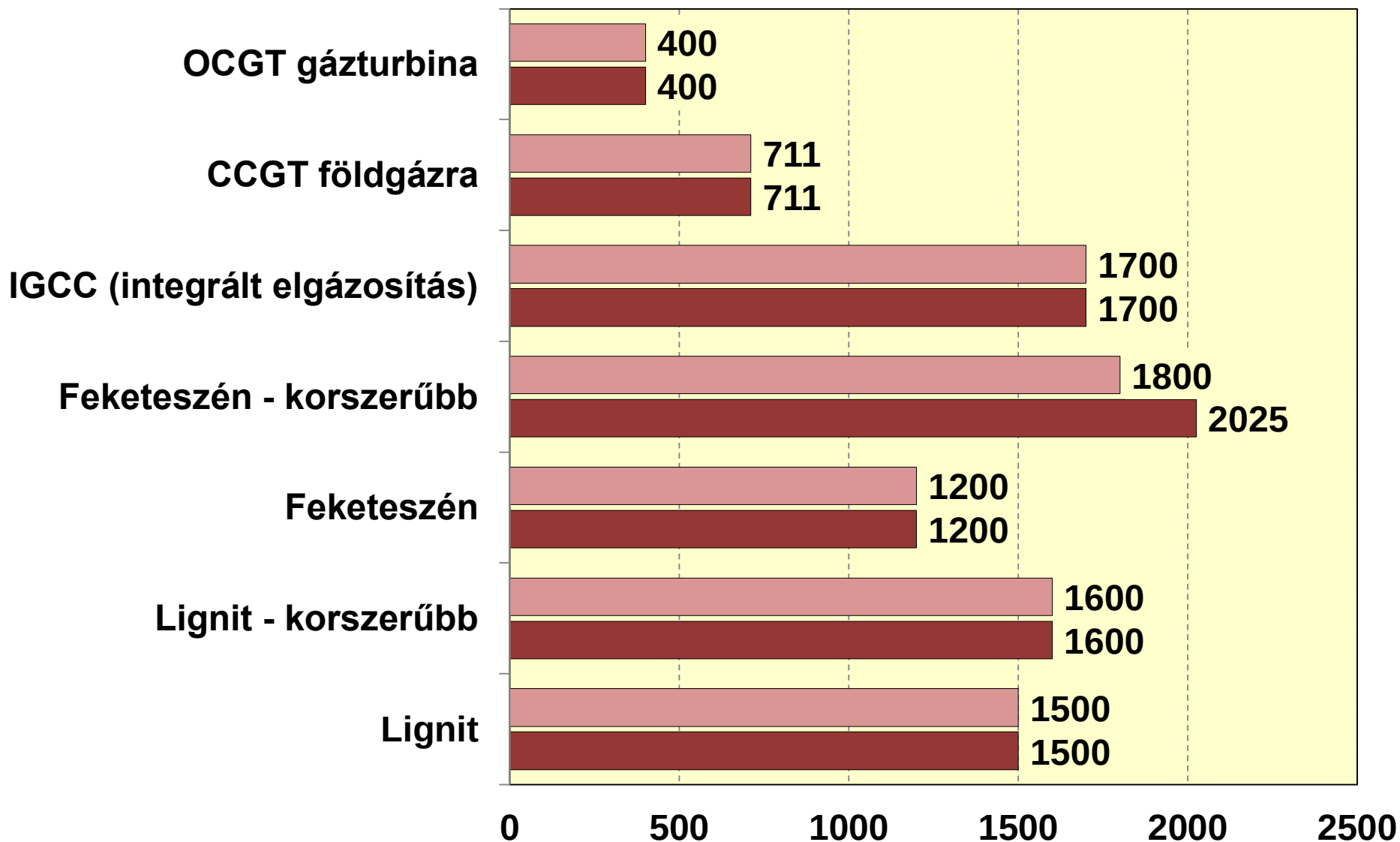
- A meglévő kazán pótlása egy egységgel
- Műszaki és pénzügyi adatok kidolgozása: Alstom
- Nem életszerű változat

Következő lépések:

- > A megvalósíthatósági tanulmányok végső verziója: Q2 2015.
- > Szakértői megállapodás az RWE-n belül Q3 végén.
- > Bemutatás az RWE HU és Eastreszére: Q3 2015.
- > Ajánlat az MVM-nek: Q4 2015.

Hőerőművek fajlagos beruházási költsége

2030-ban 2020-ban



Forrás: www.ewi.uni-koeln.de (Potentiale von Erdgas als CO₂-Vermeidungsoption. Jun. 2014. p.10.)

Egy új 500 MW-os blokk jelenti a fő fejlesztési perspektívát a Mátra számára, és biztosítja a szénalapú termelés fennmaradását



Műszaki adatok (konvencionális)

Tüzelőanyag: Lignit + legalább 10% biomassza

Kazánteljesítmény: legalább 1170 t/h

Frissgőz-paraméterek: 235 bar/595 °C

Villamos nettóteljesítmény: 462 MW_{net}

Vill.. Nettóhatásfok: 43%_{net}

Rendelkezésre állás: ca. 93%

Funkciók

Építtető: Magyar Állam

Tulajdonos: Magyar Állam

Mátra: tüzelőanyag-ellátás, hosszú távú szerződéssel

Mátra: üzemeltetés és karbantartás

Létesítési átf. idő: 5 év

Előnyök

Megbízható technológia, hagyományos megoldások

25%-kal alacsonyabb CO₂ emisszió

Széndioxid-mosó csatlakoztatására kész

Visontán a telephely és infrastruktúra elő van készítve

A hazai beszállítási arány akár az 50%-ot is elérheti

Hátránya, hogy a teljes füstgáz mennyiséget meg kell tisztítani

A konvencionális technológiával szemben előnyt jelenthet az oxy-fuel eljárás alkalmazása

Műszaki adatok

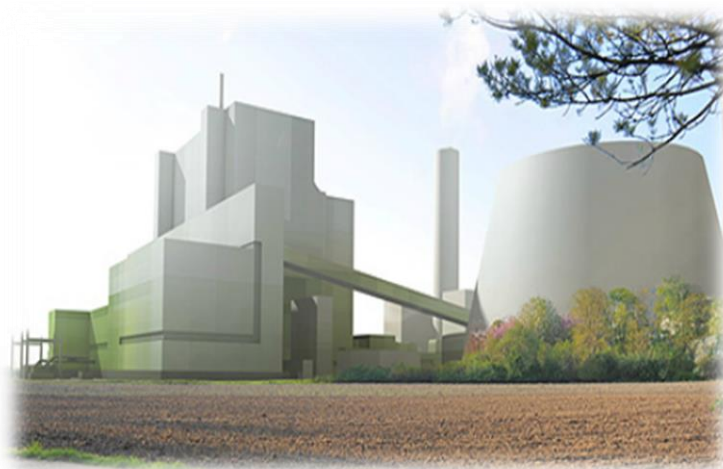
Tüzelőanyag:	lignit + legalább 10% biomassza
Kazánteljesítmény:	legalább 1170 t/h
Frissgőz-paraméterek:	600 °C/280 bar
Újrahevített gőz paraméterek:	609 °C/53 bar
Villamos nettó teljesítmény:	466 MW _{net} (konv. üz.)
Vill. nettóhatásfok:	43,1% _{net} (konv. üz.)
Vill. nettó teljesítmény:	342 MW _{net} (oxy üzem)
Vill. nettóhatásfok:	31,2% _{net} (oxy üzem)
Rendelkezésre állás:	ca. 93%

Költségek

- > Egy barnamezős blokk építése 950 millió EUR, leválasztásra előkészítetten (hagyományos rész)
- > Oxy-fuel üzemi kiegészítéssel (N2 szeparátor és CO2 tisztítás-sűrítés) 1540 millió EUR

Eredmények

- > Az elérhető legkorszerűbb technológia alkalmazása révén 30%-al alacsonyabb fajlagos széndioxid kibocsátás, hagyományos üzemben
- > Szabályozott menetrendű villamosenergia biztosítása a magyar fogyasztóknak
- > A hazai nyersanyagigények kielégítése (cementipar, alumíniumipar, építőanyag ipar)
- > Biomassza hasznosítás magas hatásfokon
- > Csökkenő környezetterhelés és kibocsátás
- > Az ipari park fenntartása
- > CO₂ leválasztás esetén kereskedelmi értékesítés: (2,5 millió tonna)



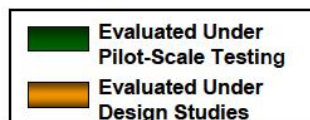
Kiegészítő információk

- > A létesítés átfutási ideje 60 hónap
- > A pilot projektek (15-30 MW) sikeresen lezárultak
- > 2015-2020 között két nagy teljesítményű egység lép üzembe: White Rose 426 MW – Selby (UK); Daqing 350 MW – Datang (Kína)
- > A leválasztott széndioxid 100 bar-ra van sűrítve. Ebben az állapotában betárolható, vagy ipari célra kereskedelemben hozható.

Következő lépések

- > A tulajdonosi és a politikai döntések megalapozása, a politikai és a tulajdonosi szándékok tisztázása
- > Az engedélyeztetési eljárások előkészítése, megkezdése

Az oxy-fuel eljárás jellemzői (ALSTOM technológia)



Operation/load change:
dynamic response

Heat transfer :
radiative / convective

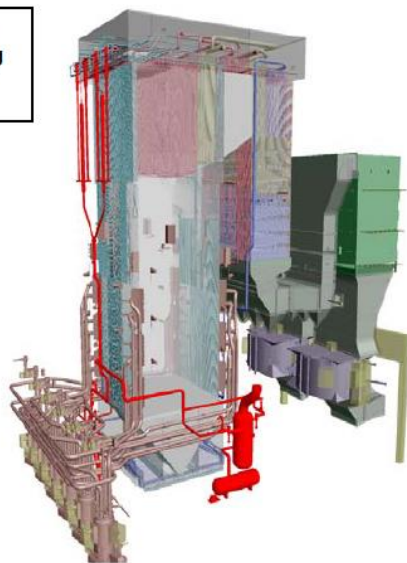
Oxy tangential firing system
design

Oxygen Injection

Effect of coal quality

Flue gas recycle

Mill adaptation / integration



Control Logics & Safety

Corrosion
- high temperature
- low temperature

Fouling & Slagging

SCR adaptation

Air in-leakage

Gas pre-heater adaptation

Acid dew point

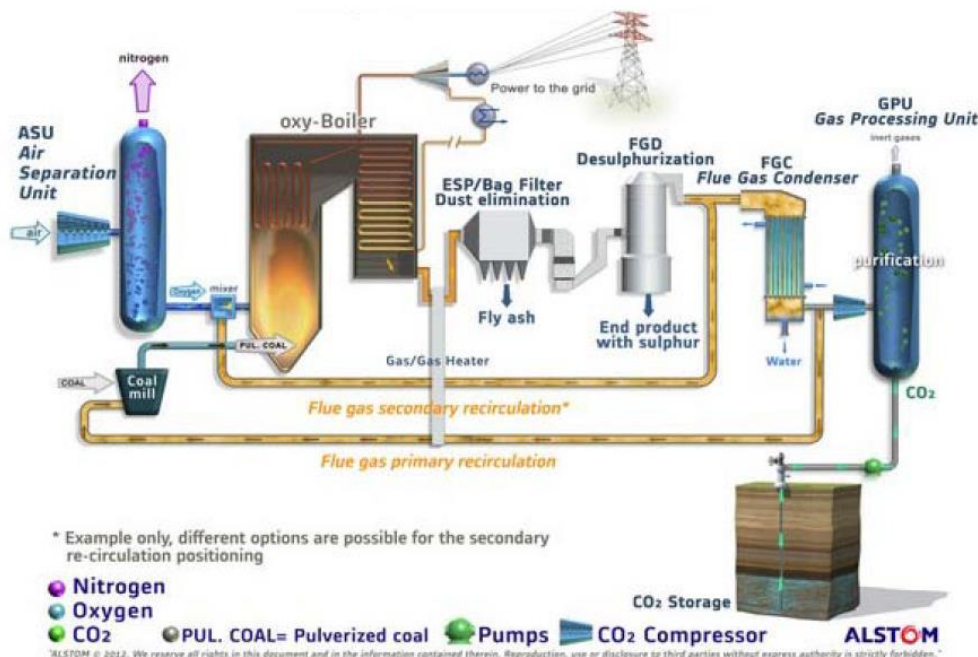
Excess O₂

Emissions

Ash Properties

Kazán technika

- > A kazán a már évtizedek óta bevált és folyamatosan továbbfejlesztett konstrukció
- > A légszeparátor és a füstgáz kondicionáló opcionális, később is illeszthető
- > Az oxy-fuel előkészítést a kazán esetében egy füstgáz visszakeringtető rendszer jelenti
- > A malmok és szénporégők speciális kialakítást igényelnek



Blokk felépítés

- > Az oxy-fuel eljárás legfontosabb elemei már tesztelésre kerültek
- > Az eljárás során leválasztott Nitrogén, Széndioxid termékesíthető vagy ez utóbbi eltárolható
- > A hagyományos melléktermékek (pernye, gipsz) továbbra is biztosítottak

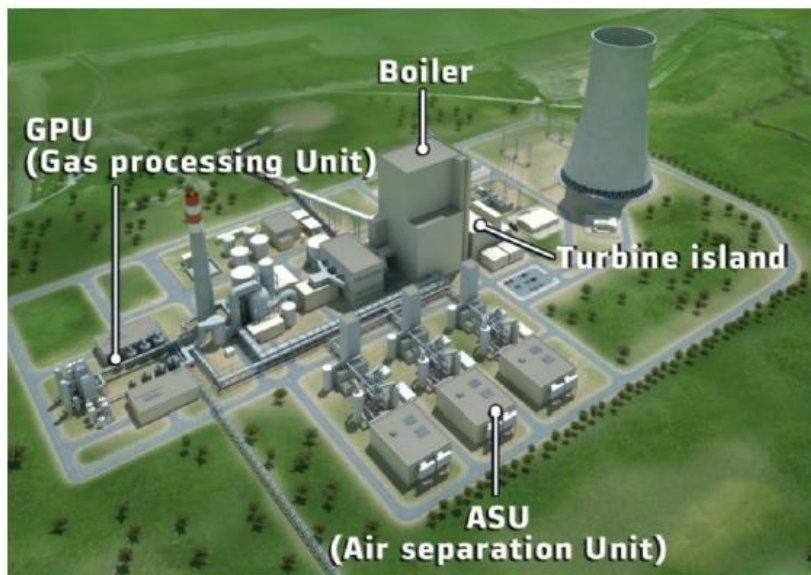
Az oxy-fuel eljárás aktuális fejlesztési státusza



Az oxy-fuel technológia állapota

- > Az ALSTOM a teljes CO₂ leválasztási folyamatlánc építőelemeivel tapasztalatokat szerzett
- > A technológia 2020-ra eléri a kereskedelmi érettséget
- > Az angliai Whire Rose projekt jelenti az első demonstrációs projektet. Itt jelenleg a környezetvédelmi engedélyezés van folyamatban ezután kezdődhet meg a blokk építése

A mátrai telephely alkalmassága



- > A mátrai telephely alkalmas a teljes oxy-fuel eljárás telepítésére (előkészítés és későbbi CO₂ leválasztós üzemhez szükséges berendezések)
- > A tüzelőanyag (lignit és biomassza) ellátás hosszú távon biztosított
- > A CO₂ tároláshoz szükséges terület előzetes vizsgálata korábban pozitív eredménnyel zárult

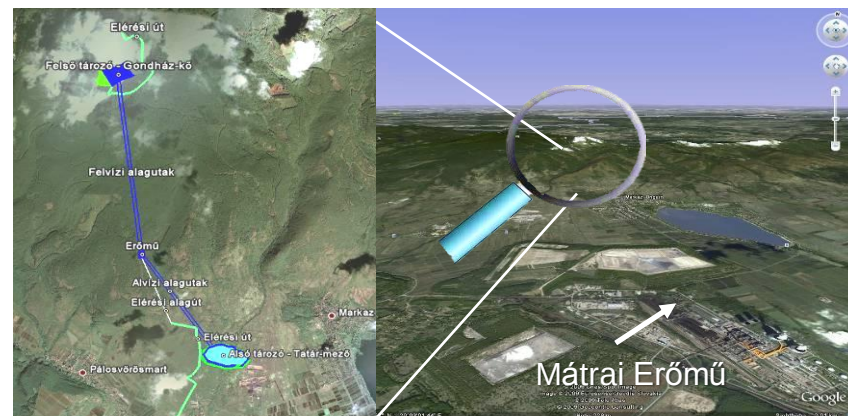
Az paksi fejlesztés szükségessé teszi az olcsó szabályozási/tartalék kapacitások fejlesztését is

Műszaki adatok

- > **Teljesítmény:** 600 (4 x 150 MW)
- > **Tározó:** legalább 6 órás teljes terhelésű turbina-üzemidő; ± 600 MW működési tartomány
- > A tározó üzemvíz-térfogata $\sim 4,24$ Mio. m^3
- > Tárolható vill. energia-mennyiség: 3,6 GWh
- > **Minimális magasságkülönbség:** 502 m
- > **Telephelyek:** Gondház kő mint felső tározó, a Tatármező mint alsó tározó

Projekt ismertető

- > 600 MW (SZET) szivattyús tározós erőmű a Mátrában megvalósítható. A telephely a Mátra számos lehetséges területe közül lett kiválasztva. Közel a legnagyobb esésmagasságot biztosítja hazánkban Hálózati csatlakozás a Mátra telephelyén biztosított.
- > Összehasonlítva más telephelyekkel az egyik legkisebb környezeti hatást okozza. Hatósági konzultáció lefolytatva. Kizáró okok nem állnak fenn.
- > Piaci igény rugalmas kapacitásokra. Előfeltétele a Paks II. és a megújuló energia kapacitás bővítésének (szél, decentralizált e.)
- > Capex – optimális beruházási összeg ~ 519 Mio. € (865 €/kW)



Előrehaladások

- > Egy SZET projekt (konkrét helyszín megnevezése nélkül) felvételre került a Nemzeti Tervbe (**visszavonva**)
- > 2011 - Az MVM részére a projekt előrehaladásának bemutatása (**pozitív visszajelzés**)
- > 2011/12 - Hozzájárulások és engedélyek beszerzése (területszerzés) a részletes megvalósíthatóság vizsgálatához, a kutatásokhoz – **Felfüggesztve a Környezetvédelmi állami titkárság ellenállása miatt**
- > 2013 - Részletes geodéziai felmérések elvégezve

Paks bővítése kapcsán a SZET-et a Mátrában kell megvalósítani

15 MW PV erőmű létesítése a Mátrában 2015-ben

Projekt ismertető

15MW-os PV erőmű létesítése zagytér rekultivációs intézkedésként

- > Beruházás kezdése 2015. április 16
- > Üzembe helyezés 2015 szeptember 15.
- > Kapacitás 15MW_p ¹
- > Beruházási összeg 6,403 mrd HUF²
- > Adókedvezmény 3,2 mrd HUF³
- > Megtérülés 18,9 % (elvárt: 11,75%)²
- > KÁT átvételi ár 32,14 Ft/kWh₂₀₁₅
- > Átvételi mennyiség 17 GWh/a (11 év)

Beszerezés státusza

- > A projektet a kulcsrakész felár elkerülése érdekében négy közbeszerzési eljárásban került kiírásra. Az első csomag a naperőmű kivitelezése az Őzse-völgyi zagytér területén, a második a hálózati csatlakozást biztosító transzformátorok beszerzése. Ez a két eljárása lezárult. Ez lefedi a projekt költségvetésének a 90%-át.
- > A harmadik és negyedik közbeszerzési csomag kiírása csak a transzformátor adatai után történhetett meg
- > A Mátra jogosult fejlesztési adókedvezmény igénybevételére², a beruházás értékének max. 50%-ig. A törvénymódosítás eltörölte a villamosenergia ipari beruházásokra szóló adókedvezményt, azonban a Mátra ún. tartós feltételes adó megállapítási határozattal rendelkezik, amelynek értelmében a kérvény benyújtásakor hatályos jogszabály alapján a kedvezményre jogosult.
- > A naperőmű kivitelezője a Wire-vill - IBC Solar - Energobit konzorcium
- > A transzformátor szállítója a CG Electric

¹ A kivitelező 16MW_p kapacitást épít be a 2 éves garantált teljesítmény biztosítására

² A projekt fennmaradó 10%-a az elektronikus árlejtés előtti árakkal figyelembe véve, 318 Ft/EUR árfolyammal számolva

³ A Társasági Adóról szóló törvény 22/B § szerint, a RobinHood adó 50%-nak erejéig.



Műszaki adatok

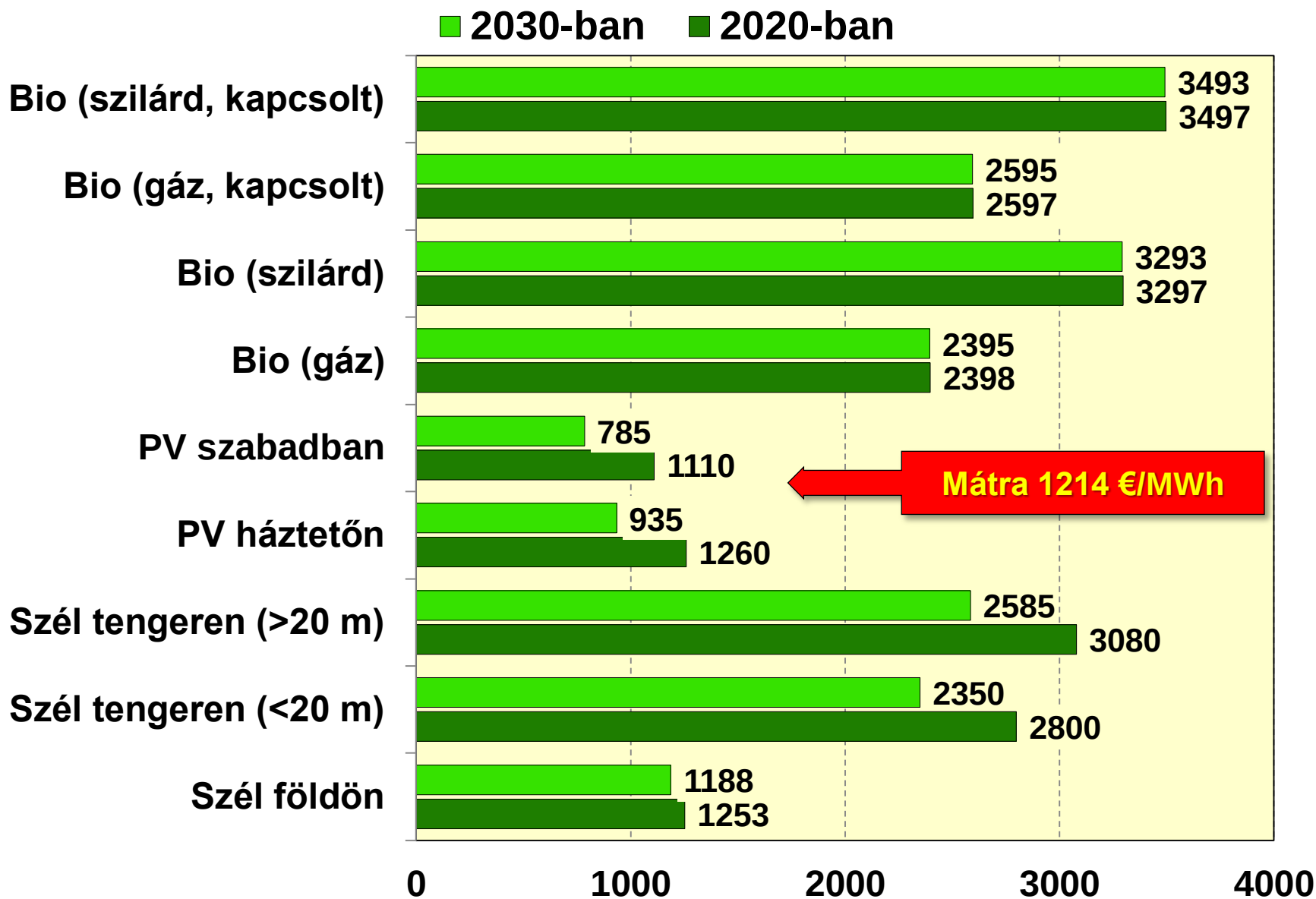
- > A beépített nettó kapacitás: 16,0 MW (az öregedés miatt)
- > Inverterek típusa: SMA Sunny Central 800CP XT, 20 db
- > Transzformátorok típusa: Robust Solar 2MVA, 10 db
- > Napelemek típusa: Sunrise 255W, 72.480 db
- > Tartószerkezet: cölöpözött, speciális tűzi horganyozású, 6 soros magas panelekkel
- > Irányítástechnika: Sunny String Monitoring, teljes optikai csatlakoztatás a meglévő erőművi MAB rendszerhez
- > Tartalék főberendezések és alkatrészek, 300.000 EUR értékben
- > Garancia vállalás: 10 év teljes körű, (de 25 év a napelemekre, 15 év az inverterekre, 25 év a transzformátorokra és 30 év a tartószerkezetre)
- > Végző átvétel (üzemeltetési garanciák leellenőrzése után): 2 év elteltével

15 MW PV főbb műszaki adatai

- A létesítés helye: Mátrai Erőmű Őzse-völgyi zagytér¹, Visonta
- Az összes beépített teljesítmény: 18,48 MW
- Az igénybevett terület: 29,4 ha
- A PV elemek teljesítménye: 255 W/db
- A PV elemek száma: 72.480 db
- A PV elemek ára darabonként: 108,375 euró/db
- A beruházási költség: 129,625 Ft/kW, 475 euró/kW (csak a napelemek)
- A beruházási költség: 347,303 Ft/kW, 1,139 euró/kW (teljes beruházás)
- Tájolás: fix tartószerkezet, 6 sor magas panel, 20°-os dőlésszög
- Kihasználási óraszám: 1256 óra/év (teljes terhelésre vetítve)

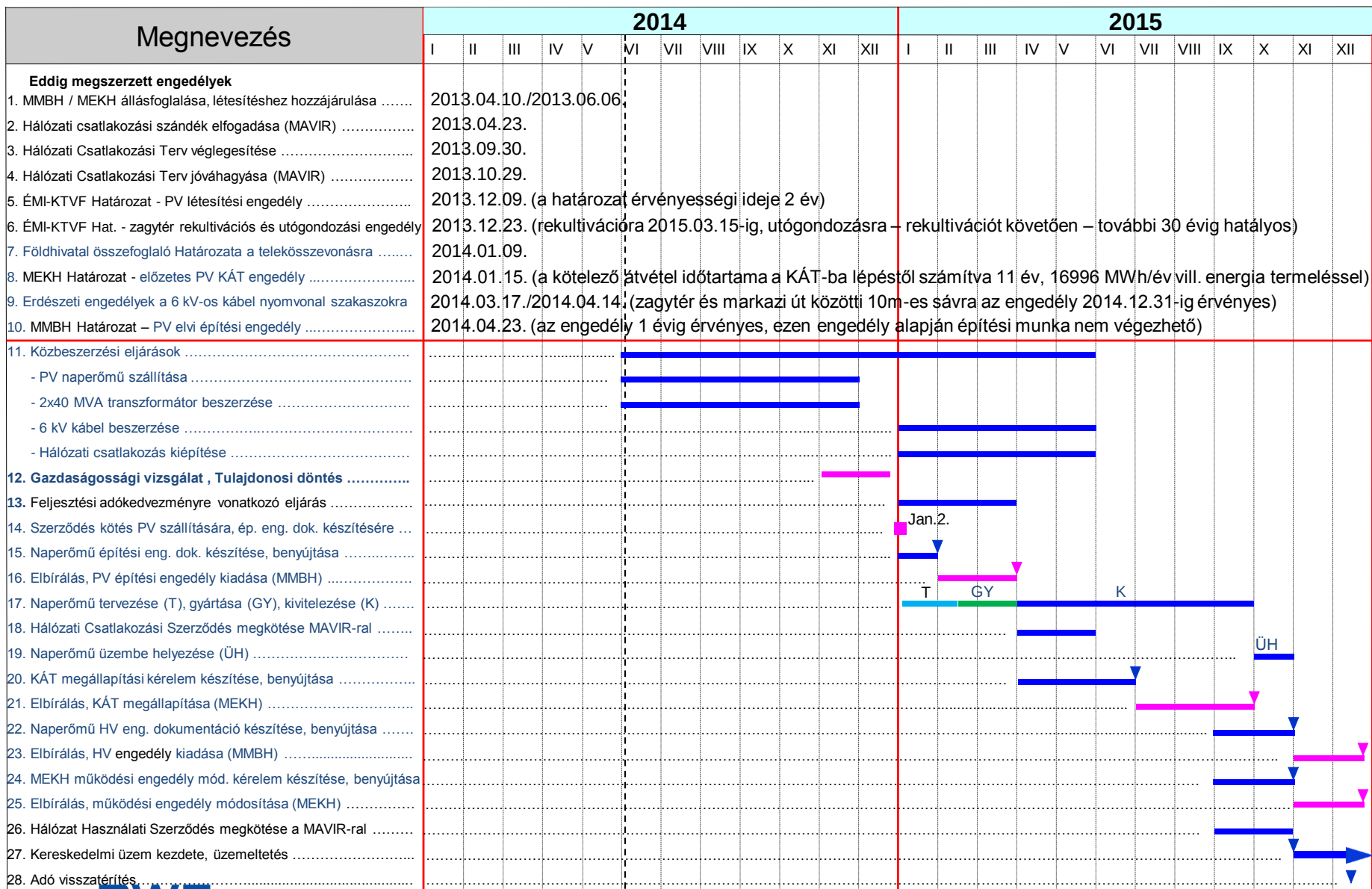


Megújulószak fajlagos beruházási költsége



Forrás: www.ewi.uni-koeln.de (Potentiale von Erdgas als CO₂-Vermeidungsoption. Jun 2014. p.10.)

Fotovoltaikus erőmű létesítés – az adókedvezmény jóváhagyása után



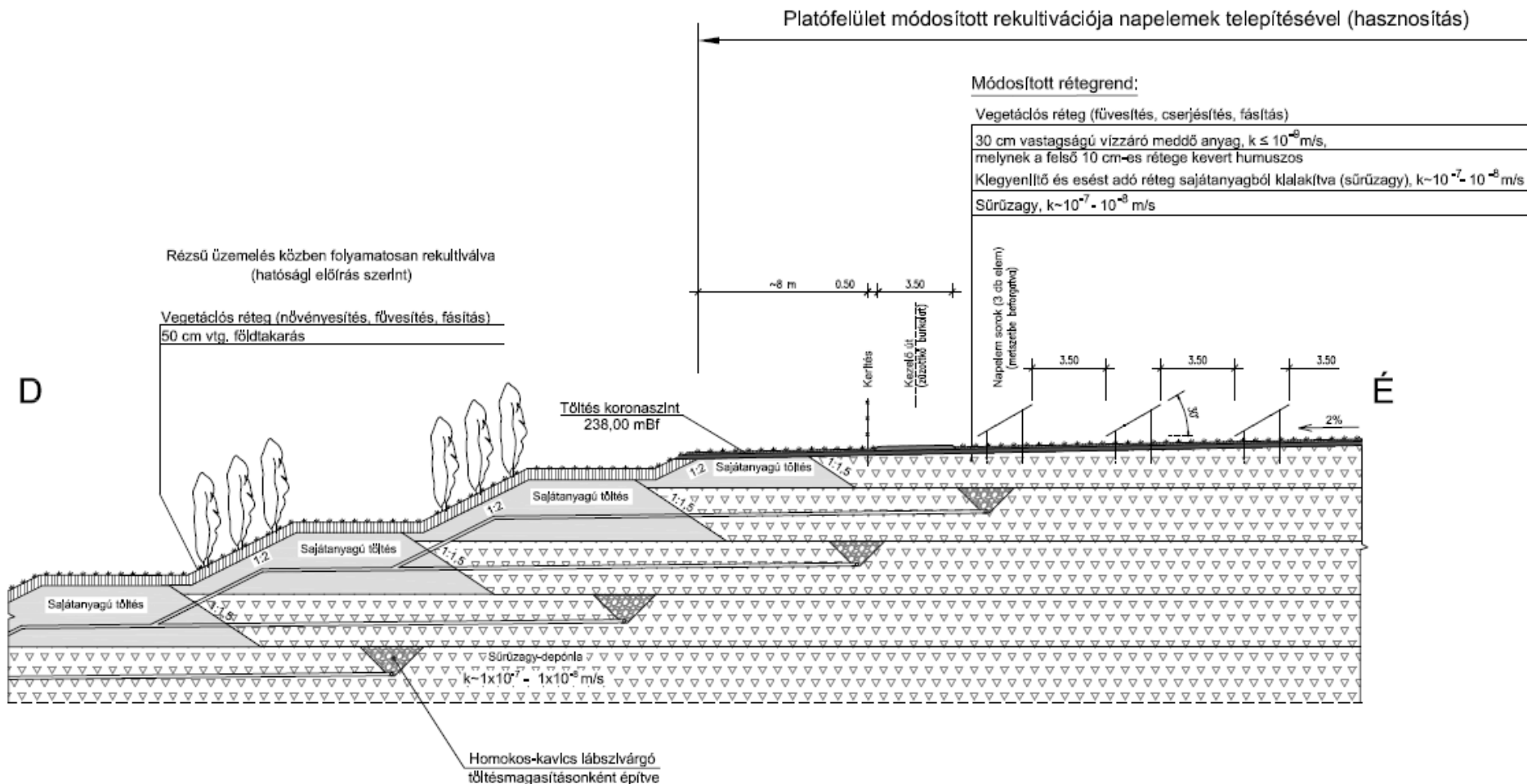
Rövidítések magyarázata:

PV – fotovoltaikus / MEKH - Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal
MMBH - Mérésügyi Műszaki Biztonsági Hatóság, Miskolc
ÉMI-KTVF - Észak-magyarországi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség

MAVIR - Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító Zrt.
HV eng. - használatba vételi engedély
KÁT - kötelező átvételi rendszer

2014.06.03.

Az erőmű maradó égéstermékét tározóban helyezük el. Ha a tározó megtelik, rekultiváljuk, ez korábban fásítással történt



Az Őzse-Völgyi zagydepónia a felhagyáskor 2014-ben. A fásítás helyett kezdeményeztük az energetikai hasznosítást



A zagydepónia az első szintű rekultiváció után, 2015. március 15.



A napelelemet tartó cölöpök leverése



A beruházás a tartószerkezetek cölöpölése közben 2015. június 5-én



A napelemek szerelése 2015. június-július



A létesítés előrehaladása 2015. július 5-én



Augusztus 10-re a 72.000 napelem beépítése befejeződött



Csatlakozás a transzformátorokhoz, az inverterek beépítése

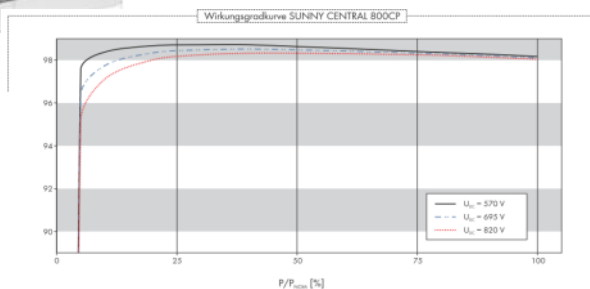
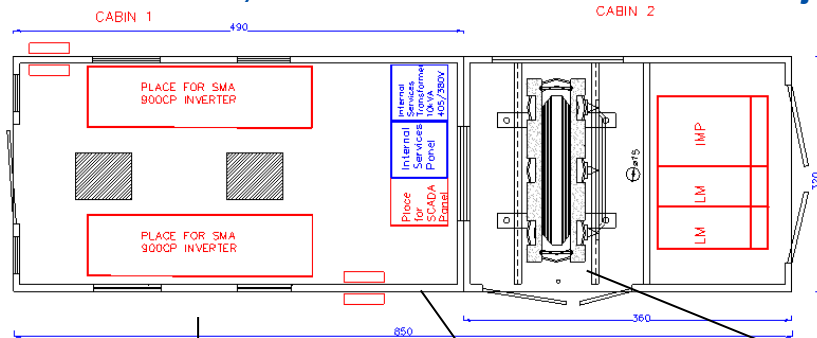


6/120 kV transformer arrived on 04.08.



Az erőmű „lelke”

ROBUST SOLAR 1,6 MVA – 2x800kVA PV elrendezési rajza.

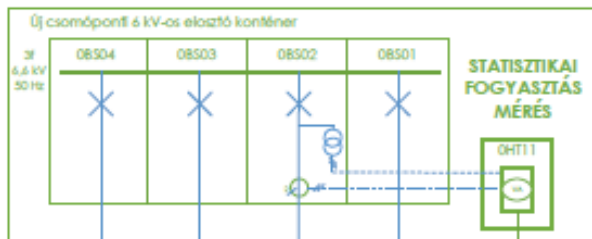
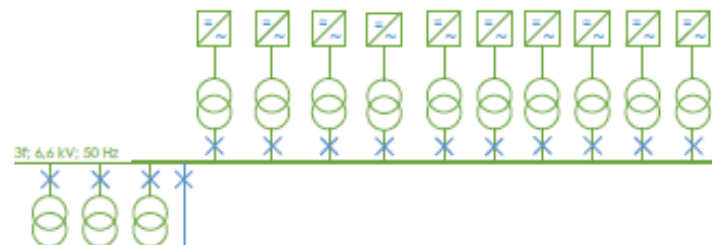


A Mátrai Erőmű 16 MW-os fotovoltaikus erőműve

MÁTRAI ERŐMŰ ZRT.
Új csomóponti konténer, OAT02 trf., OBT04 fojtó t.



**ŐZSE-VÖLGYI ZAGYTÉR
NAPERŐMŰ**



OBT04
6kV-os
segédüzem

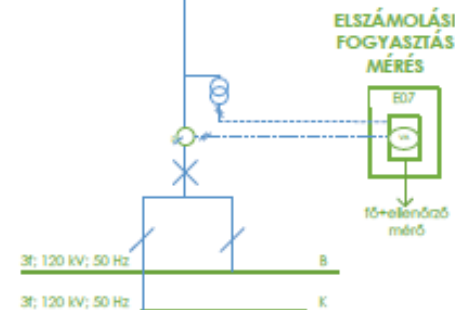
OBT04
fojtó t.

OBT01
6kV-os
segédüzem

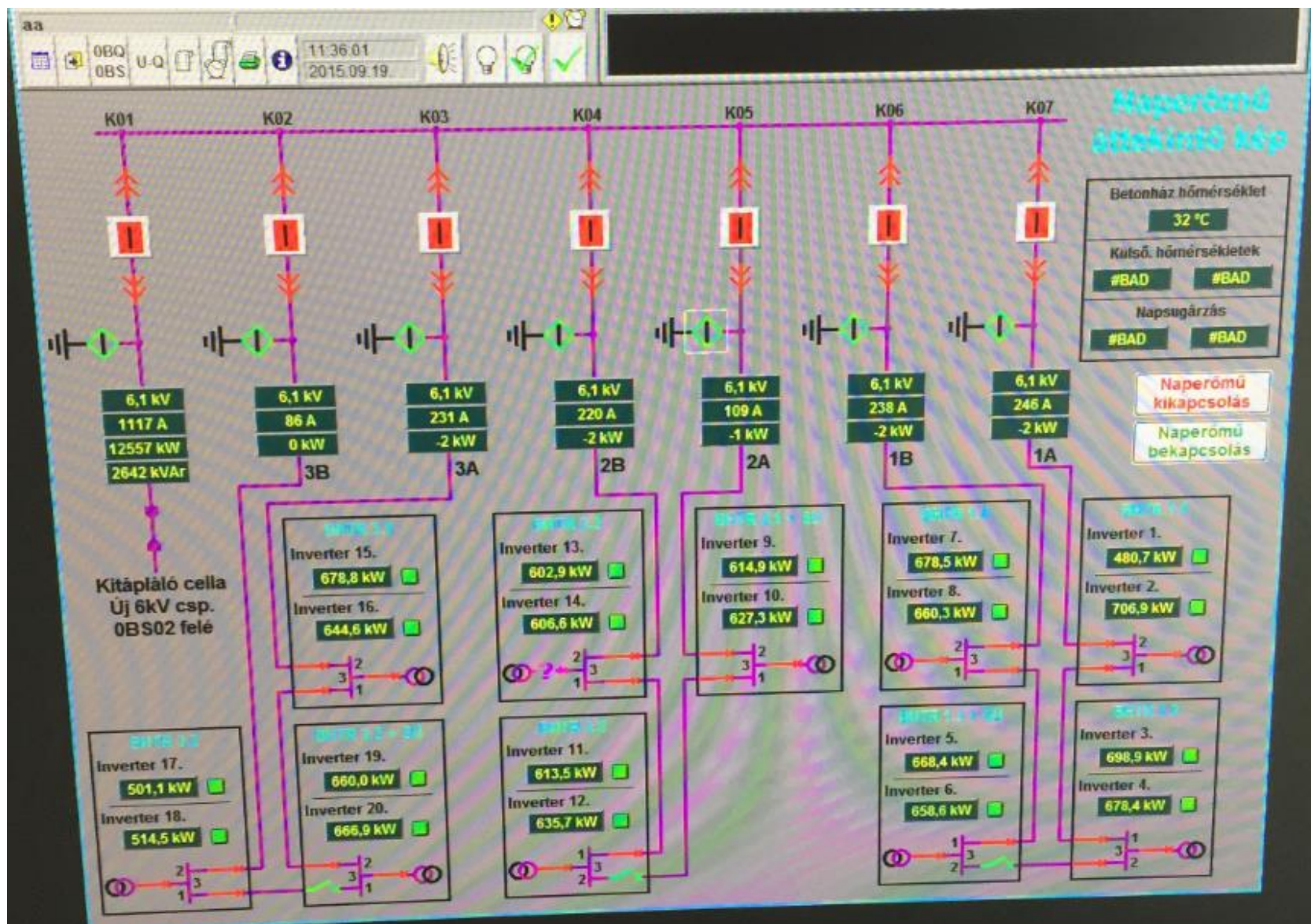
OBT03
6kV-os
segédüzem

OAT02
II.sz.SÜ.trf.
24 MVA

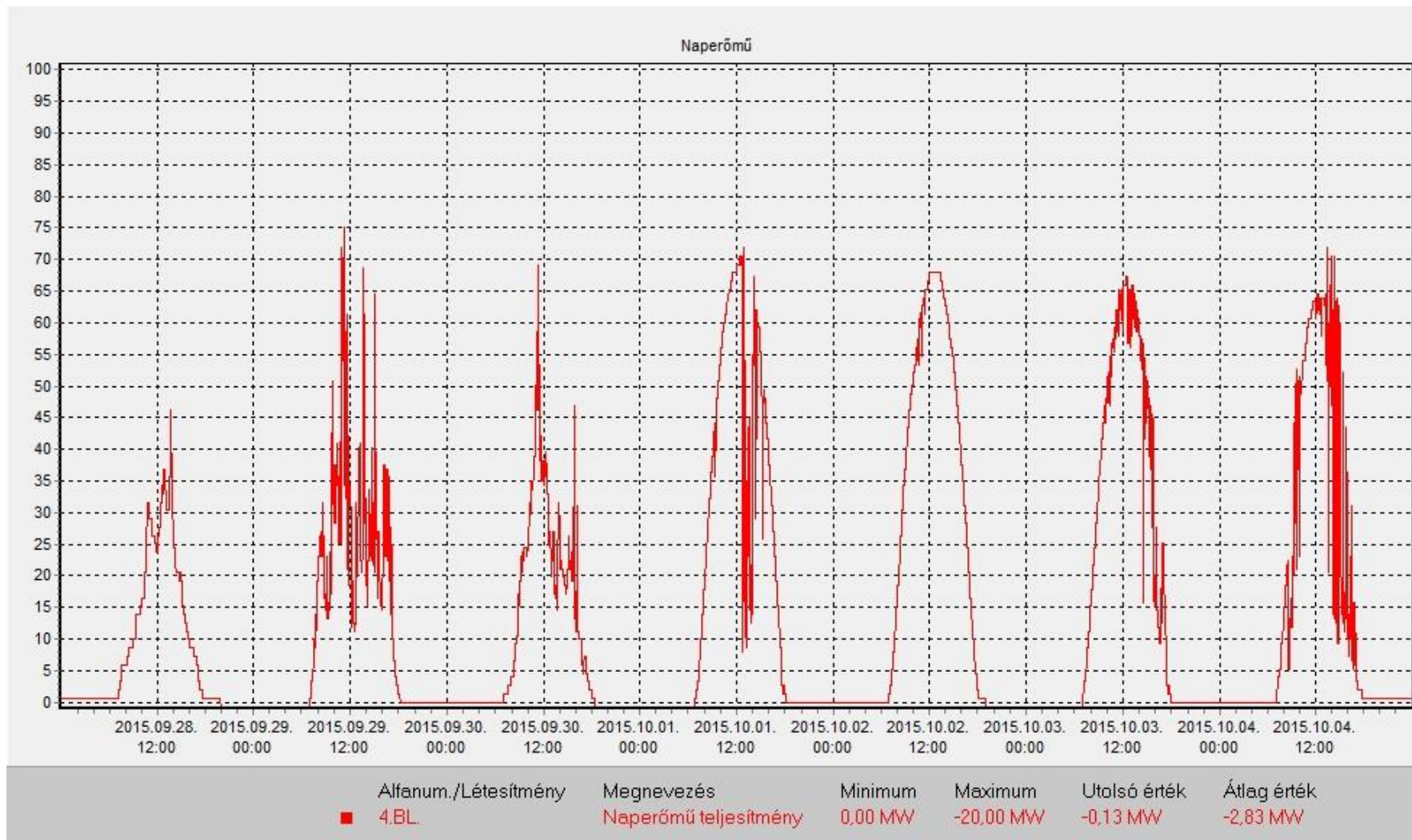
DETKI ALÁLLOMÁS



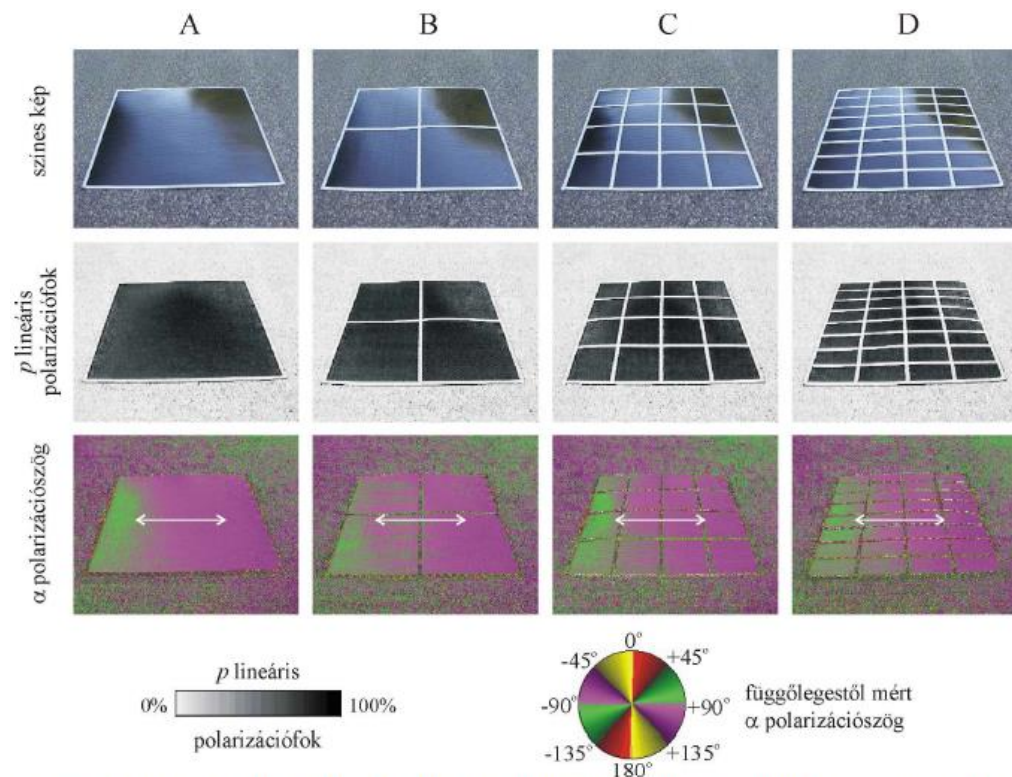
2015.09.19. – első teljes terheléses üzem 12,5MW



A fotovoltaikus egység termelése a második héten



Polarotaktikus kérdéskör



Forrás: Kriska Gy. és Horváth G. „A napelemek, mint poláros ökológiai csapdák” c. szakkikke, 2011. (www.greenfo.hu/hirek/hirek_item.php?hir=26370/)



REG HU

PAGE 41

Domoszló és Markaz vizsgálati helyszínek

RWE

The energy to lead

Szitakötő, kérész, tegezések, poloska, vízbogár-fajok



Köszönöm a megtisztelő figyelmet!